

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
 - TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
 - FADED TEXT
 - ILLEGIBLE TEXT
 - SKEWED/SLANTED IMAGES
 - COLORED PHOTOS
 - BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
-
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-137221

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月26日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

A 6 1 B 5/117

A 6 1 B 5/10

3 2 0 A

G 0 6 T 7/00

G 0 6 F 15/62

3 2 0 B

4 6 5 K

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号

特願平8-304466

(22) 出願日

平成8年(1996)11月15日

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 梅澤 義尚

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(72) 発明者 星野 恭祐

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(72) 発明者 谷本 英雄

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

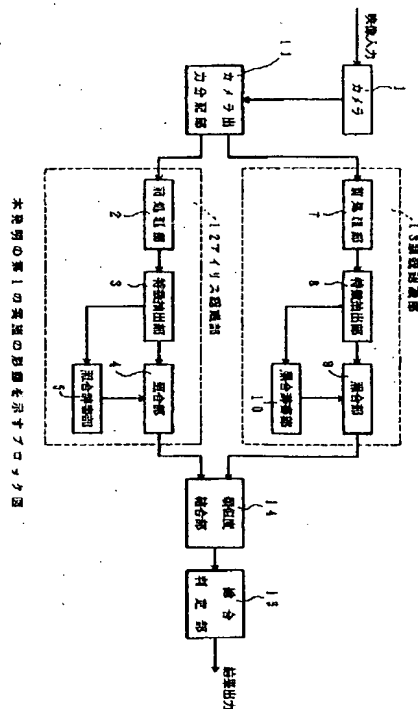
(74) 代理人 井理士 金倉 喬二

(54) 【発明の名称】 個人識別装置

(57) 【要約】

【課題】 被識別者に無理な姿勢を強いたり、照明条件に厳しい制限を加えず、かつ画素数の多いカメラを使用することなく、確実な識別を可能とする。

【解決手段】 カメラ1で撮影した被識別者の画像からアイリス認識部12及び顔貌認識部13でそれぞれアイリスパターン及び顔貌パターンを得ると共に、予め登録されているアイリスパターン及び顔貌パターンと照合してそれぞれの類似度を求め、このアイリスパターンの類似度と顔貌パターンの類似度を類似度結合部14で結合して、その結合結果に基づいて総合判定部15により被識別者の画像から得たアイリスパターン及び顔貌パターンが照合に用いたアイリスパターン及び顔貌パターンと同一人物のものか否かを判定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被識別者を撮影し、その画像から特徴抽出して得たアイリスパターン及び顔貌パターンを、予め登録されているアイリスパターン及び顔貌パターンと照合してそれぞれの類似度を求め、

このアイリスパターンの類似度と顔貌パターンの類似度を結合して、その結合結果に基づいて被識別者の画像から得たアイリスパターン及び顔貌パターンが照合に用いたアイリスパターン及び顔貌パターンと同一人物のものか否かを判定することを特徴とする個人識別装置。

【請求項2】 請求項1記載の個人識別装置において、人物を撮影するカメラと、

このカメラが撮影した画像からアイリスを切り出す前処理部、この前処理部によって切り出されたアイリスの特徴を抽出してアイリスパターンを得る特徴抽出部、登録時にこの特徴抽出部により得られたアイリスパターンを登録する照合辞書部、及び識別時に特徴抽出部により得られたアイリスパターンを前記照合辞書部に登録されているアイリスパターンと照合して類似度を求める照合部を有するアイリス認識部と、

前記カメラが撮影した画像から顔の輪郭及び特徴を示す領域とその相対関係等を検出する前処理部、この前処理部に検出された顔貌の特徴を抽出して顔貌パターンを得る特徴抽出部、登録時にこの特徴抽出部により得られた顔貌パターンを登録する照合辞書部、及び識別時に特徴抽出部により得られた顔貌パターンを前記照合辞書部に登録されている顔貌と照合して類似度を求める照合部を有する顔貌認識部と、

前記アイリス認識部及び顔貌認識部のそれぞれの照合部から送られてくるアイリスパターンの類似度と顔貌パターンの類似度を結合する類似度結合部と、

この類似度結合部から送られてくる結合結果に基づいて被識別者の画像から得たアイリスパターン及び顔貌パターンが照合に用いたアイリスパターン及び顔貌パターンと同一人物のものか否かを判定する総合判定部を備えたことを特徴とする個人識別装置。

【請求項3】 被識別者を撮影し、その画像から特徴抽出して得たアイリスパターン及び顔貌パターンを、予め登録されているアイリスパターン及び顔貌パターンと照合してそれぞれ類似度を求め、

アイリスパターンの類似度により被識別者の画像から得たアイリスパターンが照合に用いたアイリスパターンと同一人物のものか否かを判定し、

同一人物のものでない場合、アイリスパターンの類似度と顔貌パターンの類似度を結合して、その結合結果に基づいて被識別者の画像から得たアイリスパターン及び顔貌パターンが照合に用いたアイリスパターン及び顔貌パターンと同一人物のものか否かを判定することを特徴とする個人識別装置。

【請求項4】 請求項3記載の個人識別装置において、

人物を撮影するカメラと、

このカメラが撮影した画像からアイリスを切り出す前処理部、この前処理部によって切り出されたアイリスの特徴を抽出してアイリスパターンを得る特徴抽出部、登録時にこの特徴抽出部により得られたアイリスパターンを登録する照合辞書部、及び識別時に特徴抽出部により得られたアイリスパターンを前記照合辞書部に登録されているアイリスパターンと照合して類似度を求める照合部を有するアイリス認識部と、

10 前記カメラが撮影した画像から顔の輪郭及び特徴を示す領域とその相対関係等を検出する前処理部、この前処理部に検出された顔貌の特徴を抽出して顔貌パターンを得る特徴抽出部、登録時にこの特徴抽出部により得られた顔貌パターンを登録する照合辞書部、及び識別時に特徴抽出部により得られた顔貌パターンを前記照合辞書部に登録されている顔貌パターンと照合して類似度を求める照合部を有する顔貌認識部と、

前記アイリス認識部及び顔貌認識部のそれぞれの照合部から総合判定部を介して送られてくるアイリスパターンの類似度と顔貌パターンの類似度を結合する類似度結合部と、

20 前記アイリス認識部の照合部から送られてくるアイリスパターンの類似度により被識別者の画像から得たアイリスパターンが照合に用いたアイリスパターンと同一人物のものか否かを判定し、

同一人物のものでない場合、前記アイリスパターンの類似度と前記顔貌認識部の照合部から送られてくる顔貌パターンの類似度を前記類似度結合部により結合させ、その結合結果に基づいて被識別者の画像から得たアイリスパターン及び顔貌パターンが照合に用いたアイリスパターン及び顔貌パターンと同一人物のものか否かを判定する総合判定部を備えたことを特徴とする個人識別装置。

【請求項5】 請求項1及び3記載の個人識別装置において、

アイリスパターンの類似度と顔貌パターンの類似度とを、

$$T = k * R_i + (1 - k) * R_f$$

T：総合類似度

R_i：アイリスによる類似度

40 R_f：顔貌による類似度

k：定数（1 > k）

という式により、結合することを特徴とする個人識別装置。

【請求項6】 被識別者を撮影し、その画像から特徴抽出して得たアイリスパターン及び顔貌パターンを結合して特徴パターンを作り、

この特徴パターンを予め登録されている特徴パターンと照合して類似度を求め、

50 その類似度に基づいて被識別者の画像から得た特徴パターンが照合に用いた特徴パターンと同一人物のものか否

かを判定することを特徴とする個人識別装置。

【請求項7】 請求項6記載の個人識別装置において、人物を撮影するカメラと、このカメラが撮影した画像からアイリスを切り出す前処理部、及びこの前処理部によって切り出されたアイリスの特徴を抽出してアイリスパターンを得る特徴抽出部を有するアイリス認識部と、

前記カメラが撮影した画像から顔の輪郭及び特徴を示す領域とその相対関係等を検出する前処理部、及びこの前処理部に検出された顔貌の特徴を抽出して顔貌パターンを得る特徴抽出部を有する顔貌認識部と、

前記アイリス認識部及び顔貌認識部のそれぞれの特徴抽出部から送られてくるアイリスパターンと顔貌パターンを結合して特徴パターンを作る特徴結合部と、登録時のこの特徴結合部で作られた特徴パターンを登録する照合辞書部と、

識別時に前記特徴結合部から送られてくる特徴パターンを前記照合辞書部に登録されている特徴パターンと結合してと照合して類似度を求める照合部と、

この照合部から送られてくる類似度に基づいて被識別者の画像から得た特徴パターンが照合に用いた特徴パターンと同一人物のものか否かを判定する総合判定部を備えたことを特徴とする個人識別装置。

【請求項8】 請求項6記載の個人識別装置において、アイリスパターンと顔貌パターンのベクトルで結合することを特徴とする個人識別装置。

【請求項9】 請求項2、請求項4、及び請求項7記載の個人識別装置において、

人物を撮影するカメラを1台とし、このカメラの出力を、アイリス認識部と顔貌認識部の両方に分配するカメラ出力分配部を備えたことを特徴とする個人識別装置。

【請求項10】 請求項2、請求項4、及び請求項7記載の個人識別装置において、

アイリス用カメラと顔貌用カメラを備え、アイリス用カメラで撮影した画像をアイリス認識部に送り、顔貌用カメラで撮影した画像を顔貌認識部に送ることを特徴とする個人識別装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、人間の生態的特徴、特に眼球のアイリスを利用して個人を識別する個人識別装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】金融機関で自動取引装置により取引操作を行う場合、あるいはコンピュータ等により秘守性のあるデータにアクセスする場合、更には特定の人間のみが入れる施設等への入場の際等に、その資格の有無をチェックするための個人識別が行われる。

【0003】この個人識別の技術として、現在種々のもの

のが考えられ、あるいは実施されているが、その1つとして人間の眼球の一部であるアイリスを利用して個人を識別する技術がある。このアイリスは幼児期に完成され、一生を通じて殆ど変化せず、また太る、痩せるという体格の変化の影響も受けにくいという特徴があるので、識別精度が高く、そのため将来的に多方面での応用が期待されている。

【0004】図12はアイリスを利用した従来の一般的な個人識別装置を示す機能ブロック図である。図において1は映像入力を行うカメラ（ビデオカメラ）、2はこのカメラ1で撮影された画像からアイリスを切り出す処理すなわち前処理を行う前処理部、3はこの前処理部2によって切り出されたアイリスの特徴を抽出してそのパターンをコード化する特徴抽出部で、4はこの特徴抽出部3から送られてくるアイリスパターンを照合辞書部5に登録してあるアイリスパターンとを照合して両者の間の類似度を求める照合部であり、ここで照合辞書部5には予め複数的人数分のアイリスパターンが貯えられている。

【0005】6は照合部4によって算出された類似度から両アイリスパターンが同一人物のものか否かを判定する判定部である。この構成において、前処理部2、特徴抽出部3、照合部4、及び判定部6は、マイクロプロセッサや専用演算ハードウェアによって構成されるのが一般的であり、また照合辞書部5は、半導体メモリや磁気ディスク等で構成されるのが一般的である。

【0006】次に、上述した構成の作用について説明する。図13はアイリスパターンの登録モード時の処理手順を示すフローチャートであり、図14はアイリスパターンの識別モードの処理手順を示すフローチャートである。まず、図13の登録モードについてSで示したステップに従って説明する。

【0007】登録すべき者の上半身の映像がカメラ1により撮影される。つまり映像入力される（S1）。次に、撮影された画像が前処理部2に送られて、この前処理部2で被識別者の画像から頭部の切り出し（頭部の位置の割り出し）が行われ（S2）、更に、この頭部の画像から目の切り出し（目の位置の割り出し）（S3）、そしてこの目の画像からアイリスを切り出す（アイリスの位置の割り出し）処理が順次前処理部2で行われる（S4）。

【0008】この切り出されたアイリスの画像が特徴抽出部3に送られ、特徴抽出部3で照合に必要な特徴が抽出される（S5）。具体的には、アイリスを必要な分析帯に分割したり、ガボールフィルタ等によりアイリスの濃度変化を抽出する等の特徴抽出が行われる。そして、抽出されたアイリスの特徴は特徴抽出部3で正規化され（S6）、2値データとしてコード化されて（S7）、最終的に256バイト程度 of アイリスコードがアイリスパターンとして生成される。

【0009】このようにして生成されたアイリスパターンは、登録者名、ID番号、及び日付等の必要なデータが付加され、照合辞書部5に登録される(S8)。次に、図14の識別モードについて同じくSで示したステップに従って説明する。尚、このモードにおいて前記のように照合辞書部5に複数の人のアイリスパターンが登録されているものとする。

【0010】まず、被識別者の映像入力(S1)、頭部の切り出し(S2)、目の切り出し(S3)、及びアイリスの切り出し(S4)の各処理が前記登録時の場合と同様に前処理部2で順に行われた後、アイリスの特徴抽出(S5)、正規化(S6)、及びコード化(S7)の各処理が前記登録時の場合と同様に特徴抽出部3で行われてアイリスパターンが生成される。

【0011】生成されたアイリスパターンは照合部4に送られ、照合部4ではこの特徴抽出部3から送られてきたアイリスパターンと照合辞書部5に登録されているアイリスパターンを照合(マッチング)演算し、類似度を求める(S8)。この場合の照合演算では、ハミング距離などの距離値が類似度の尺度としてよく用いられる。

【0012】この照合部4での照合により選択されたアイリスパターンの類似度(距離値)は判定部6に転送され、判定部6では送られてきた類似度を、実験や統計的手法によって予め求めた1つあるいは複数のしきい値と比較し、被識別者の画像から得られたアイリスパターンが、照合辞書部5の中の照合したアイリスパターンと同一人物のものかどうかの判定を行う(S9)。

【0013】尚、この識別モードにおける照合処理では、照合用として照合辞書5に登録されているどの(誰の)コードを用いるか、あるいはいくつの(何人の)パターンを用いるかは、自由に選択できるようになっており、システムの仕様によって決定されるが、大別して次の2種類の形態が採用されている。その1つは、被識別者の画像から得られたアイリスパターンに対して、照合辞書部5に登録されているアイリスパターンのうちの照合すべきパターンが判っている場合つまり1対1の照合であり、別の1つは、照合辞書部5に登録されているアイリスパターンのうちの照合すべきパターンが判らず、登録されている複数人のアイリスパターンの中から、最も確からしいアイリスパターンを選択する場合つまり1対nの照合である。

【0014】1対1の照合の場合には、照合部4は、1つのアイリスパターンを用い類似度を算出し、その算出結果を判定部6に対して出力する。この場合の判定では、類似度を1つあるいは複数のしきい値と比較し、被識別者の画像から得られたアイリスパターンが、照合したアイリスパターンとが同一人物のものであるか否かの識別を行う。

【0015】1対nの照合の場合には、照合部4は照合辞書部5の中の複数のアイリスパターンを照合して照合

演算を行い、その第1位あるいは上位m位(mは任意の値)の類似度を判定部6に送出する。この場合、判定部6は、第1位あるいは上位m位の類似度を1つあるいは複数のしきい値によって判定し、被識別者の画像から得られたアイリスパターンが、照合したどのアイリスパターンに最も類似しているか、あるいは十分に類似していないか等を調べて、被識別者の画像から得られたアイリスパターンと照合したアイリスパターンとが同一人物のものであるか否かの識別を行う。

10 【0016】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したアイリス利用の個人識別装置では認識装置では、被識別者が撮影時にまばたきをしたり、髪の毛が目にかかる等のことによる映像の不安定さ、あるいは周囲の照明条件による映像取得の不安定さ等により、正確なアイリスのデータが得られない場合、確実な識別が困難になり、識別率が下がるという問題があった。

【0017】このような問題を解決する上で、映像の安定化を得るために、被識別者に無理な姿勢を強いたり、周囲の照明条件に厳しい制限を加えたりすることは、ヒューマンインタフェース上好ましくなく、更に単純に認識率を上げるために、画素数の多いカメラを使うと、処理量の増加、装置の大型化、高価格化、消費電力の増加などが避けられなくなり、現実的でないものとなる。

【0018】従って、本願発明の課題は、被識別者に無理な姿勢を強いたり、周囲の照明条件に厳しい制限を加えたりすることなく、かつ画素数の多いカメラを使用することなく、確実な識別が可能で、高い識別率が得られる個人識別装置を実現することである。

30 【0019】

【課題を解決するための手段】そのため、本発明は、被識別者を撮影し、その画像から特徴抽出して得たアイリスパターン及び顔貌パターンを、予め登録されているアイリスパターン及び顔貌パターンと照合してそれぞれの類似度を求め、このアイリスパターンの類似度と顔貌パターンの類似度を結合して、その結合結果に基づいて被識別者の画像から得たアイリスパターン及び顔貌パターンが照合に用いたアイリスパターン及び顔貌パターンと同一人物のものか否かを判定することを特徴とする。

40 【0020】

【発明の実施の形態】以下に図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1は本発明による個人識別装置の第1の実施の形態の構成を示すブロック図である。この識別装置は、人物の撮影を行うカメラ1、カメラ出力分配部11、アイリス認識部12、顔貌認識部13、類似度結合部14、及び総合判定部15により構成されている。

【0021】ここで、カメラ出力分配部11はカメラ1からの出力を受け、その出力をアイリス認識部12と顔貌認識部13にそれぞれ送出する。アイリス認識部12

は、前処理部2、特徴抽出部3、照合部4、及び照合辞書部5から成り、また顔貌認識部13も、前処理部7、特徴抽出部8、照合部9、及び照合辞書部10によって構成されている。

【0022】アイリス認識部12における2～4の各部は図13に示した構成要素と同一のもので、顔貌認識部13の7～10の各部は2～4のものに相当する。一方、類似度結合部14は、アイリス認識部12の照合部4及び顔貌認識部13の照合部10からそれぞれの類似度を受け、総合類似度を算出して総合判定部6に送出するもので、総合判定部15は、類似度結合部14から送られてくる総合類似度から被識別者がアイリス認識部12の照合辞書部5及び顔貌認識部13の照合辞書部10に登録されている人物かどうかを判定してその判定結果を出力する。

【0023】次に、このような構成による装置の作用について説明する。この装置は、登録モードと識別モードの2つのモードで動作するもので、図2は登録モードのフローチャートであり、図3は識別モードのフローチャートである。まず、図2の登録モードについて、Sで示したステップに従って説明する。

【0024】登録すべき者（登録者）の上半身の映像がカメラ1により撮影される。つまり映像入力される（S1）。このカメラ1の出力はカメラ出力分配部1に送られ、このカメラ出力分配部1によりカメラ1で撮影された画像がアイリス認識部12及び顔貌認識部13のそれぞれの前処理部2及び7に分配される（S2）。

【0025】アイリス認識部12では、頭部の切り出し（S3）、目の切り出し（S4）、アイリスの切り出し（S5）、アイリスの特徴抽出（S6）、正規化（S7）、及びコード化（S8）の各処理が従来と同様に前処理部2及び特徴抽出部3により行われてアイリスパターンが照合辞書部5に登録される（S9）。一方、顔貌認識部13では、前処理部7がカメラ出力分配部11から送られてきた登録者の画像から顔の輪郭を検出し（S10）、その輪郭から目、鼻、及び口等の顔特有の特徴を示す領域の検出（S11）、更にこれらの相対関係を検出する（S12）。

【0026】特徴抽出部8では、前処理部7の出力を受けて、入力された顔画像の特徴を正規化し（S13）、コード化して顔貌パターンを生成する（S14）。このようにして生成された顔貌パターンは、登録者名、ID *

$$T = k * R_i + (1 - k) * R_f$$
ここで、T：総合類似度、R_i：アイリスによる類似度、R_f：顔貌による類似度、k：定数（1＞k）であり、この定数kは実験や統計的手法により適切な値を決定する。

【0032】この類似度結合部14で算出された総合類似度は総合判定部15に送出され、総合判定部15は総合類似度を1つあるいは複数のしきい値と比較し、入力

*番号、及び日付等の必要なデータが付加され、照合辞書部10に登録される（S15）。尚、アイリスパターンと顔貌パターンは、前記のようにそれぞれ照合辞書5、10に登録されるので、この両パターンは互いにリンクさせる必要があるが、リンクのためのデータとしては登録者名やID番号を利用することができる。

【0027】また、上述したアイリス認識部12でのS3～S9の処理と顔貌認識部13でのS10～S15の処理は並行して行われる。次に、図3の識別モードについて、同じくSで示したステップに従って説明する。

尚、このモードにおいて前記のように照合辞書部5、10にはそれぞれ複数人数人のアイリスパターン及び顔貌パターンが登録されているものとする。

【0028】まず、カメラ1による被識別者の映像入力からアイリス認識部12でのアイリスのコード化（S1～S8）、及び顔貌認識部13での顔貌のコード化（S1、S2、S10～S14）までの各処理が前記登録時と同様に行われる。そして、アイリス認識部12では、特徴抽出部3で生成されたアイリスパターンは照合部4に送られ、照合部4ではこの特徴抽出部3から送られてきたアイリスパターンと照合辞書部5に登録されているアイリスパターンを照合（マッチング）演算し、類似度を求めて（S9）、その結果を類似度結合部14に対して出力する。

【0029】尚、この場合の類似度の算出も従来と同様に行われる。一方、顔貌認識部13では、特徴抽出部8で生成された顔貌パターンが照合部9に送られ、照合部9では特徴抽出部8から送られてきた顔貌パターンを照合辞書部10に登録されている顔貌パターンと照合、演算し、類似度を求める（S15）。

【0030】この照合演算には、距離尺度等が使用され、そして照合部9は演算結果の類似度（距離値）を類似度結合部14に対して出力する。このようにしてアイリス認識部12と顔貌認識部13のそれぞれの照合部4、9においてアイリスパターンと顔貌パターンのそれぞれの照合が行われるが、この照合に用いられる照合辞書部5のアイリスパターンと顔貌パターンは必ず同一人物のパターンが使用されるように制御する。

【0031】次に類似度結合部14は、アイリス認識部12と顔貌認識部13のそれぞれの照合部4、9から受け取った2つの類似度を、以下の（1）式により結合して総合類似度を算出する（S16）

$$\dots\dots\dots (1) \text{式}$$

された映像から得られたアイリスパターン及び顔貌パターンが、照合辞書部5、10の中の照合したアイリスパターン及び顔貌パターンと同一人物のものかどうかを判定し（S17）、判定結果を出力する。

【0033】上述した図3の識別モードにおける照合処理では、次の2種類の形態が採用される。その1つは、被識別者の画像から得られたアイリスパターン及び顔貌

パターンに対して、照合辞書部5及び10に登録されているアイリスパターン及び顔貌パターンのうちの照合すべきそれぞれパターンが判っている場合つまり1対1の照合であり、別の1つは、照合辞書部5、10に登録されているアイリスパターン及び顔貌パターンのうちの照合すべきパターンが判らず、登録されている複数のスパターンのの中から最も確からしいアイリスパターン及び顔貌パターンを選択する場合つまり1対nの照合である。

【0034】1対1の照合の場合には、照合部4及び9は、それぞれ1つのアイリスパターン及び顔貌パターンを用いて類似度を算出し、それを類似度結合部14に対して出力する。1対nの照合の場合には、照合部4及び9は照合辞書部5及び10の中のそれぞれ複数のアイリスパターン及び顔貌パターンを用いて照合演算を行い、その第1位あるいは上位m位（mは任意の値）の類似度を類似度結合部14に対して送出する。

【0035】この場合、それぞれの照合部4及び9から受け取った第1位あるいは上位m位の類似度が同一人物のものでないことがありうるが、その場合には類似度結合部14が、十分確からしくないとして総合判定部15に通知することによって、被識別者の画像から得られたアイリスパターン及び顔貌パターンが、照合に用いたアイリスパターン及び顔貌パターンと同一人物のものでないと判定することができる。

【0036】以上説明した、第1の実施の形態によれば、アイリス認識に加えて顔貌認識を行い、個人特定の識別を両認識の類似度を用いることによって行っているため、被識別者に無理な姿勢を強いたり、周囲の照明条件に厳しい制限を加えたりすることなく、かつ画素数の多いカメラを使用することなく、確実な識別が可能で、高い識別率を得ることができる。

【0037】図4は第2の実施の形態の構成を示すブロック図である。この第2の実施の形態は、総合判定部15をアイリス認識部12と顔貌認識部13の各々の照合部4及び9に接続し、この総合判定部15に類似度結合部14を接続したもので、その他の構成については第1の実施の形態と同じである。この第2の実施の形態も登録モードと識別モードの2種類のモードにて動作するが、登録モードは第1の実施の形態と同様であるので、ここでは作用として識別モードのみについて説明する。

【0038】図5は第2の実施の形態の識別モードを示すフローチャートで、Sで示したステップに従って説明する。この識別モードにおいてS1～S15までの処理は第1の実施の形態と同様に行われるのでその説明は省略するが、S9及びS15での照合は、登録辞書部5及び10に登録されているアイリスパターン及び顔貌パターンのうちの照合すべきパターンが判らず、それぞれ複数のパターンの中から、最も確からしいパターンを選択する場合つまり1対nの照合が適用される。

【0039】また、この第2の実施の形態と第1の実施

の形態の動作上の差異は総合判定部15と類似度結合部14による判定法の差である。すなわち、総合判定部15は、アイリス認識部12及び顔貌認識部13のそれぞれの照合部4及び9から、アイリスパターン及び顔貌パターンの上位n位までの類似度を受け取ると、まずアイリスパターンのn位までの類似度のそれぞれの差を算出する（S16）。

【0040】次に、その差を予め実験や統計的手法を用いて定めたしきい値aによって判定し（S17）、差がしきい値a以上の場合、アイリスパターンの類似度のみを用いて総合判定を行うが、その差がしきい値a以下の場合、次のステップである総合類似度算出に進む。例えば、アイリス認識部12の照合部4から、第2位までの類似度が総合判定部15へ入力された場合、総合判定部15では入力された第1位と第2位との類似度の差を求め、この差が予め設定したしきい値aより大きい場合、第1位の類似度を示すアイリスパターンが充分確からしいとして、総合判定へと進む。

【0041】また、その差がaよりも小さい場合、第1位として上がってきたものは、充分確からしいとは言えないため、アイリス認識部12からの類似度のみでは判定せず、次の類似度結合部と進む。アイリスパターンの上位n位の差が、しきい値aよりも小さい場合、総合判定部15は類似度結合部14に対してアイリスパターン及び顔貌パターンの上位n位の類似度を転送し、これを受けて類似度結合部14は、第1の実施の形態で説明した（1）式を用いて双方の類似度を結合し、総合類似度を算出して、その算出結果を総合判定部15に転送する（S18）。

【0042】総合判定部15は類似度結合部14から総合類似度を受けると、その総合類似度を1つあるいは複数のしきい値と比較して判定し（S19）、その判定結果を出力する。つまり、被識別者の映像から得られたアイリスパターン及び顔貌パターンが、照合辞書部5、10の中の照合したアイリスパターン及び顔貌パターンと同一人物のものか否かを判定し、その判定結果を出力する。

【0043】以上述べた第2の実施の形態においても、第1の実施例と同様に安定した高い認識率を得ることができ、しかもこの第2の実施の形態では、アイリスパターンが十分に確からしいと判定された場合には、顔貌パターンの類似度を使用することなく被識別者の識別を行うため、処理の高速化を図ることができる。図6は第3の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【0044】この実施の形態では、アイリス認識部12と前処理部2と特徴抽出部3で構成され、また顔貌認識部13も前処理部7と特徴抽出部8で構成されていて、両特徴抽出部2、8が特徴結合部14に接続されている。そして、特徴結合部14と総合判定部15の間に照合部16が設けられ、この照合部16と特徴結合部14

に照合辞書部17が設けられた構成となっている。

【0045】尚、カメラ1で撮影した画像をカメラ出力分配部11によりアイリス認識部12と顔貌認識部13のそれぞれの前処理部2, 7の送出することは第1, 第2の実施の形態と同じである。この第3の実施の形態も登録モードと識別モードの2種類のモードにて動作するもので、図7は登録モードのフローチャートであり、図8は識別モードのフローチャートである。

【0046】この両モードにおいて、それぞれアイリス認識部12と顔貌認識部13の特徴抽出以降に特徴がある。まず、登録モードについて説明すると、。カメラ1による被識別者の映像入力からアイリス認識部12でのアイリスのコード化(S1~S8)、及び顔貌認識部13での顔貌のコード化(S1, S2, S9~S13)までの各処理は第1, 第2の実施の形態と同様に行われる。

【0047】アイリス認識部12の特徴抽出部3及び顔貌認識部13の特徴抽出部8でコード化されたアイリスパターン及び顔貌パターンは特徴結合部14に送られ、この特徴結合部5で結合されて特徴パターンが作られる(S14)。この場合の結合の方法としては、1次元のベクトル配置を採用する。結合された特徴パターンは、登録者名、ID番号、日付等の必要なデータが付加され、照合辞書部17に登録される(S15)。

【0048】次に、識別モードについて説明する。このモードにおいても照合辞書部17にそれぞれ複数の人の特徴パターンが登録されているものとする。また、この識別モードにおいてS1の映像入力からS13のコード化までの処理は第1, 第2の実施の形態及び前記図7の登録モードの場合と同様に行われ、そしてS14の特徴結合も図7の登録モードの場合と同様に行われるのでその説明は省略する。

【0049】特徴結合部14で特徴結合されたアイリスパターンと顔貌パターンとの特徴パターンは照合部16に送られ、この照合部16において照合辞書部17に登録されている特徴パターンと照合、演算が行われて類似度が算出される(S15)。この場合の照合演算にもハミング距離等の距離尺度が用いられる。照合部16で算出された類似度(距離値)は総合判定部15に送られ、この総合判定部15では、照合部16によって得られた類似度を予め実験や統計的手法によって求めた1つあるいは複数のしきい値と比較し、入力された映像から得られた特徴パターンが、照合辞書部17の中の照合した特徴パターンと同一人物のものかどうかを判定し(S16)、その判定結果を出力する。

【0050】上述した図8の識別モードにおける照合処理でも、次の2種類の形態が採用される。その1つは、照合辞書部17に登録されている特徴パターンのうちの照合すべき特徴パターンが判っている場合つまり1対1の照合であり、別の1つは、照合すべき特徴パターンが

判らず、登録されている複数人の特徴パターンの中から最も確からしい特徴パターンを選択する場合つまり1対nの照合である。

【0051】1対1の照合の場合には、照合部16は照合辞書部17に登録されている1つの特徴パターンを用いて類似度を算出し、それを総合判定部15に対して出力する。総合判定部15による判定では、類似度を1つあるいは複数のしきい値と比較し、入力された映像から得られた特徴パターンが照合した特徴パターンと同一人物のものかどうかの判定つまり個人識別を行い、その結果を出力する。

【0052】1対nの照合の場合には、照合部16は照合辞書部17に登録されている複数の特徴パターンを用いて照合演算を行い、その第1位あるいは上位m位(mは任意の値)の類似度を総合判定部15に対して出力する。この場合、総合判定部15による判定では、第1位あるいは上位m位の類似度類似度を1つあるいは複数のしきい値と比較し、被識別者の画像から得られた特徴パターンが照合したどの特徴パターンに最も類似しているか、あるいは十分に類似していないかなどにより、特徴パターンと同一人物のものかどうかの判定つまり個人識別を行い、その結果を出力する。

【0053】以上説明した第3の実施の形態によれば、第1の実施例と同様に安定した高い認識率を得ることができ、しかもこの第3の実施の形態では、照合部と照合辞書部がそれぞれ1つで済むので構成が簡素化される利点がある。図9は第4の実施の形態の構成を示すブロック図である。この実施の形態は、第1の実施の形態におけるカメラ1とカメラ出力分配部11に代えて、アイリス用カメラ18と顔貌用カメラ19とを用い、アイリス用カメラ18をアイリス認識部12の前処理部2に、また顔貌用カメラ19を顔貌認識部13の前処理部7にそれぞれ接続したもので、その他の構成は第1の実施の形態と同様に構成している。

【0054】従って、この実施の形態では登録モード及び識別モード時に被識別者の画像がアイリス用カメラ18と顔貌用カメラ19でそれぞれ撮影され、前処理部2, 7に別々に送られるが、それ以後の処理は第1の実施の形態と同様に行われる。このようにした第4の実施の形態でも第1の実施の形態と同様の効果が得られると共に、映像入力用のカメラをアイリス認識用と顔貌認識用の2台に分けたことによって、それぞれの認識に適したカメラを使用することができる。

【0055】例えば、アイリス認識用には高解像度で狭角のカメラ、顔貌認識用には低解像度で広角のカメラを使用することができ、そのため高価で大型の1台のカメラを使用する場合に比べて、装置の識別性能を落とすことなく、低価格化、小型化を図ることができる。図10は第5の実施の形態の構成を示すブロック図、図11は第6の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【0056】この両実施の形態も、第2、3の実施の形態におけるカメラ1とカメラ出力分配部11に代えて、アイリス用カメラ18と顔貌用カメラ19とを用い、アイリス用カメラ18をアイリス認識部12の前処理部2に、また顔貌用カメラ19を顔貌認識部13の前処理部7にそれぞれ接続したもので、その他の構成は第2、3の実施の形態と同様に構成している。

【0057】従って、この両実施の形態でも登録モード及び識別モード時に被識別者の画像がアイリス用カメラ18と顔貌用カメラ19でそれぞれ撮影され、前処理部2、7に別々に送られるが、それ以後の処理は第2、3の実施の形態と同様に行われる。このようにした第5、第6の実施の形態でもそれぞれ第2、3の実施の形態と同様の効果が得られると共に、第4の実施の形態と同様に映像入力用のカメラをアイリス認識用と顔貌認識用の2台に分けたことによって、それぞれの認識に適応したカメラを使用することができるので、装置の識別性能を落とすことなく、低価格化、小型化を図ることができる。

【0058】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、被識別者を撮影し、その画像から特徴抽出して得たアイリスパターン及び顔貌パターンを、予め登録されているアイリスパターン及び顔貌パターンと照合してそれぞれの類似度を求め、このアイリスパターンの類似度と顔貌パターンの類似度を結合して、その結合結果に基づいて被識別者の画像から得たアイリスパターン及び顔貌パターンが照合に用いたアイリスパターン及び顔貌パターンと同一人物のものか否かを判定するようにしている。

【0059】従ってこれによれば、アイリス認識に加えて顔貌認識を行い、個人特定の識別を両認識の類似度を用いることによって行っているため、被識別者に無理な姿勢を強いたり、周囲の照明条件に厳しい制限を加えたりすることなく、かつ画素数の多いカメラを使用することなく、確実な識別が可能となり、高い識別率を得ることができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による個人識別装置の第1の実施の形態を示すブロック図である。

【図2】第1の実施の形態の作用を示すフローチャートである。

【図3】第1の実施の形態の作用を示すフローチャート

である。

【図4】本発明による個人識別装置の第2の実施の形態を示すブロック図である。

【図5】第2の実施の形態の作用を示すフローチャートである。

【図6】本発明による個人識別装置の第3の実施の形態を示すブロック図である。

【図7】第3の実施の形態の作用を示すフローチャートである。

【図8】第3の実施の形態の作用を示すフローチャートである。

【図9】本発明による個人識別装置の第4の実施の形態を示すブロック図である。

【図10】本発明による個人識別装置の第5の実施の形態を示すブロック図である。

【図11】本発明による個人識別装置の第6の実施の形態を示すブロック図である。

【図12】従来技術を示すブロック図である。

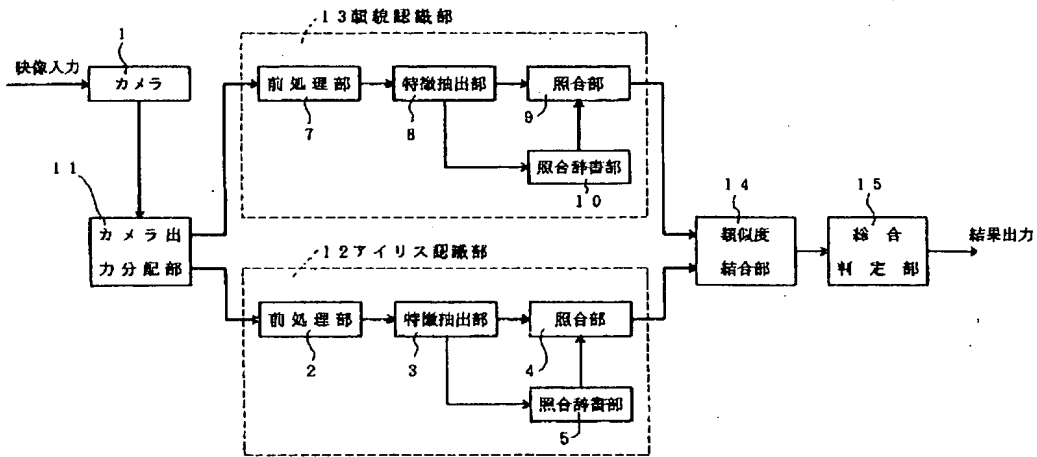
【図13】従来技術の作用を示すフローチャートである。

【図14】従来技術の作用を示すフローチャートである。

【符号の説明】

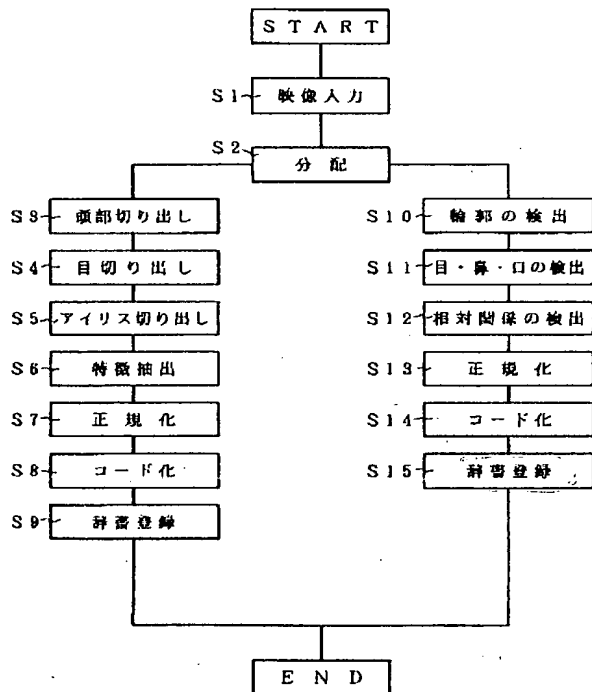
- 1 カメラ
- 2 前処理部
- 3 特徴抽出部
- 4 照合部
- 5 照合辞書部
- 7 前処理部
- 8 特徴抽出部
- 9 照合部
- 10 照合辞書部
- 11 カメラ出力分配部
- 12 アイリス認識部
- 13 顔貌認識部
- 14 類似度結合部
- 15 総合判定部
- 16 照合部
- 17 照合辞書部
- 18 アイリス用カメラ
- 19 顔貌用カメラ

【図1】



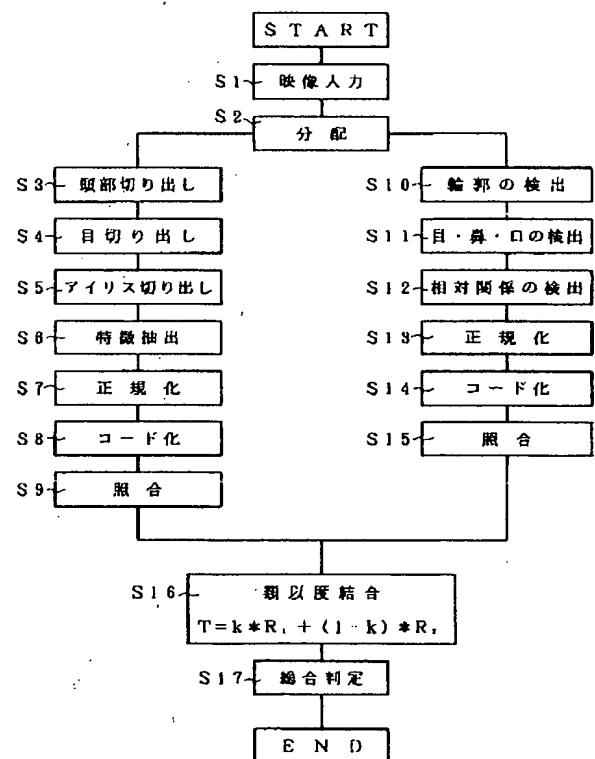
本発明の第1の実施の形態を示すブロック図

【図2】



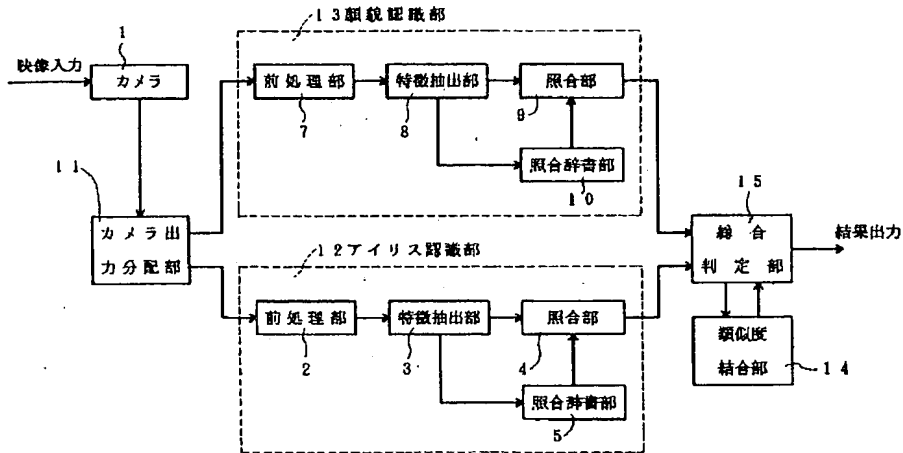
第1の実施の形態の作用を示すフローチャート（登録）

【図3】



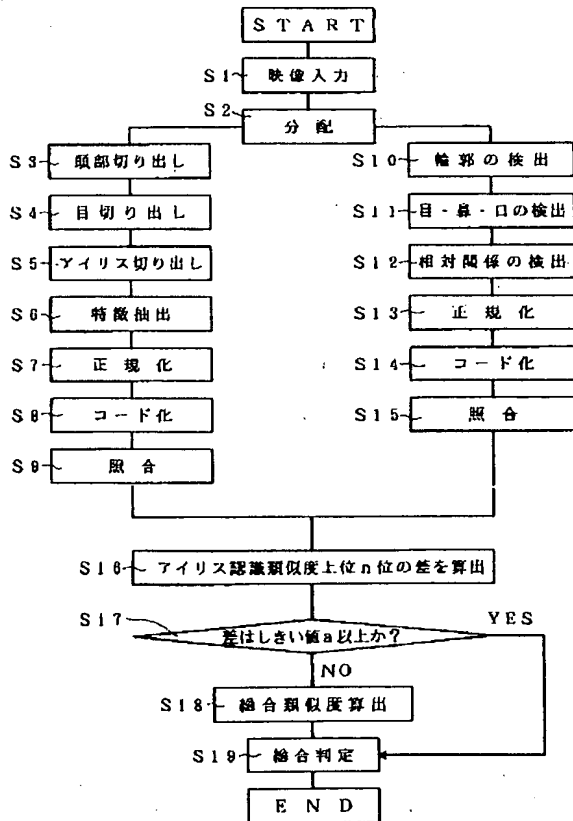
第1の実施の形態の作用を示すフローチャート（識別）

【図4】



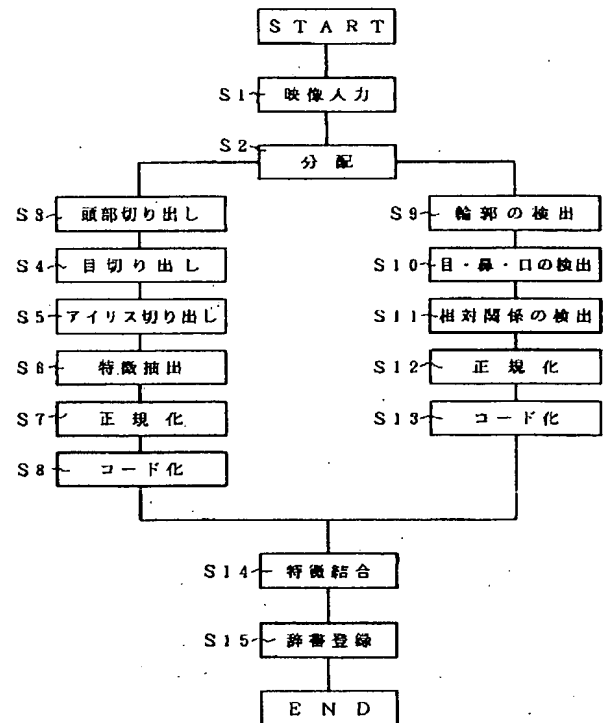
第2の実施の形態を示すブロック図

【図5】



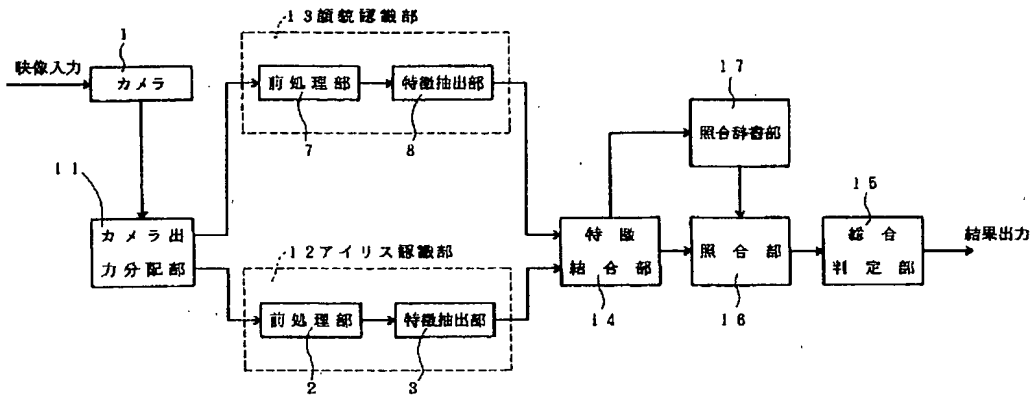
第2の実施の形態の作用を示すフローチャート（識別）

【図7】



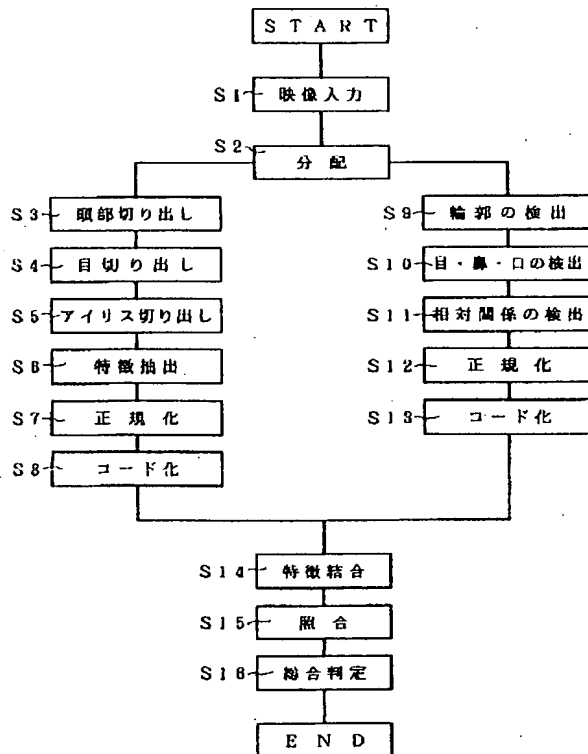
第3の実施の形態の作用を示すフローチャート（登録）

【図6】



第3の実施の形態を示すブロック図

【図8】



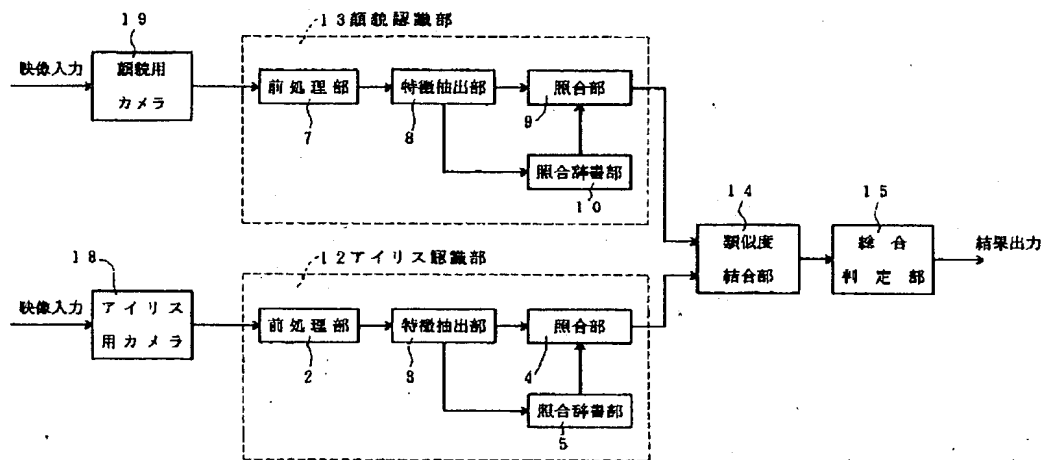
第3の実施の形態の作用を示すフローチャート（認識）

【図13】



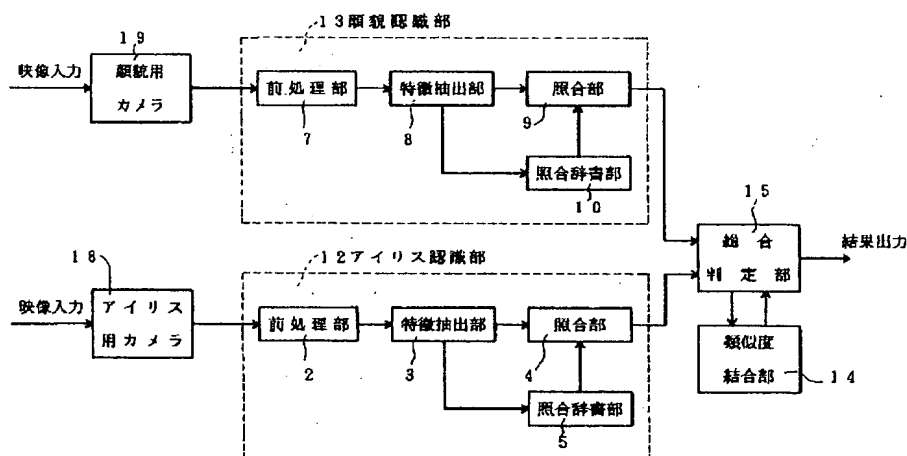
従来技術の作用を示すフローチャート（登録）

【図9】



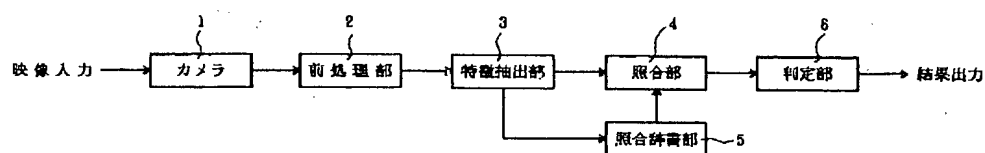
第4の実施の形態を示すブロック図

【図10】



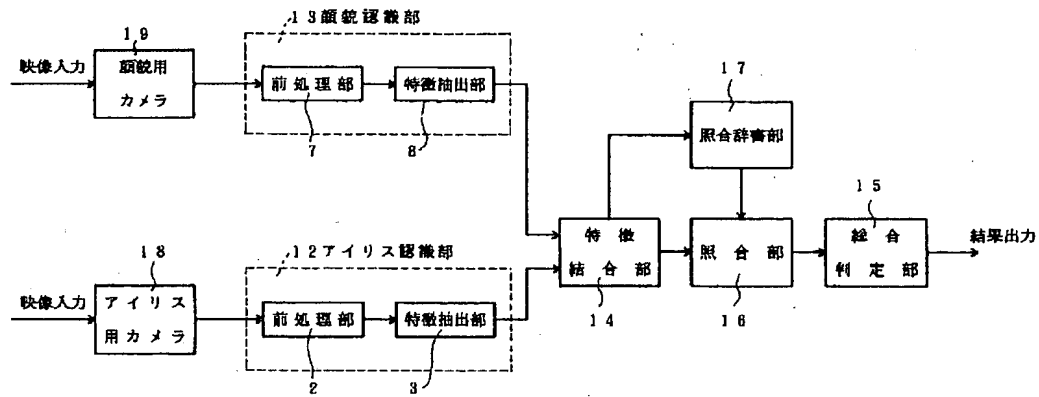
第5の実施の形態を示すブロック図

【図12】



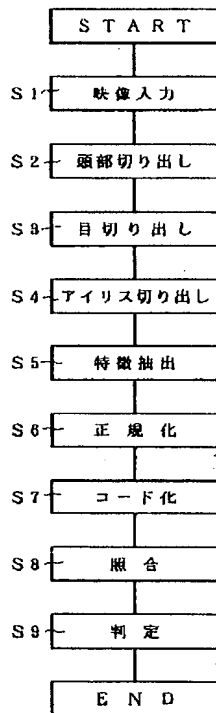
従来技術を示すブロック図

【図11】



第6の実施の形態を示すブロック図

【図14】



従来技術の作用を示すフローチャート（認識）